

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-24652

(43) 公開日 平成11年(1999) 1月29日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	F I	
G 0 9 G 5/36	5 3 0	G 0 9 G 5/36	5 3 0 C
G 0 6 T 11/00		5/00	5 1 0 X
G 0 9 G 5/00	5 1 0	5/12	
5/12		G 0 6 F 15/72	A

審査請求 有 請求項の数 5 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平9-174220

(22) 出願日 平成9年(1997) 6月30日

(71) 出願人 000192545

神戸日本電気ソフトウェア株式会社
兵庫県神戸市西区高塚台5丁目3番1号

(72) 発明者 鴨谷 謙

兵庫県神戸市西区高塚台5丁目3番1号
神戸日本電気ソフトウェア株式会社内

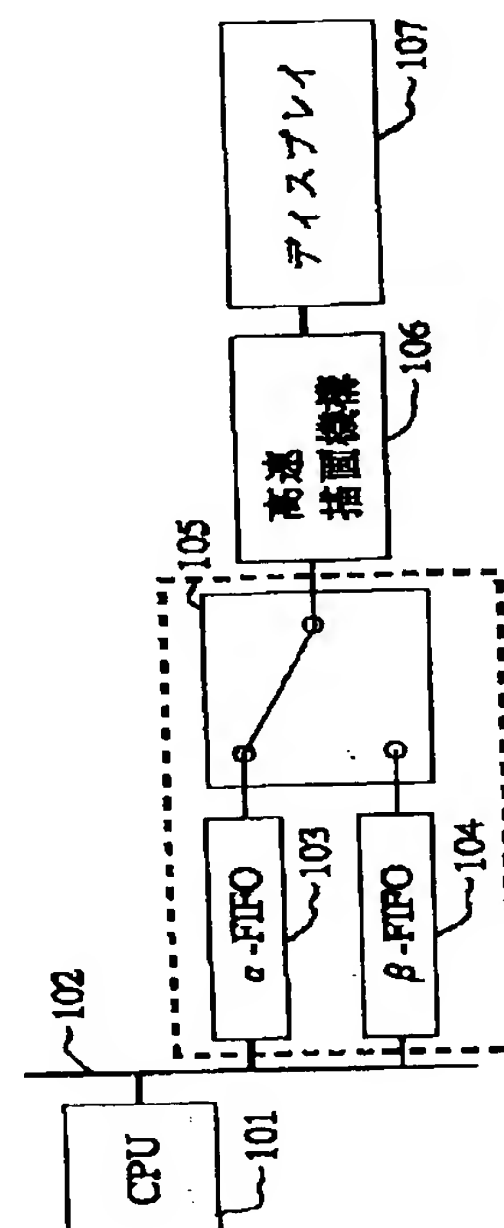
(74) 代理人 弁理士 山下 稯平

(54) 【発明の名称】 図形処理システムにおける描画同期方式

(57) 【要約】

【課題】 「直接描画方式」のクライアントから描画同期処理をなくすことにより、それについて処理時間をなくし性能を向上させることを課題とする。

【解決手段】 図形処理システムにおける描画同期方式において、図形の描画処理手段を有する描画専用的高速描画機構を有し、前記図形を表示装置に表示するマルチウインドウ環境の図形処理システムにおいて、複数のクライアント機器及び1つのサーバとが動作している各々のユーザプログラムが直接前記高速描画機構に対して描画指示を出すことにより描画処理を行う図形処理方式であって、前記ユーザプログラムからの描画指示を蓄えるFIFOを2本有し、そのFIFOの切替え機能をもつことを特徴とする。前記FIFOは、前記サーバ用のFIFOと、前記複数のクライアント機器のうち前記サーバに接続されていないクライアント機器の描画データを受けるFIFOであることを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 図形の描画処理手段を有する描画専用の高速描画機構を有し、前記図形を表示装置に表示するマルチウインドウ環境の図形処理システムにおいて、複数のクライアント機器及び1つのサーバとが動作している各々のユーザプログラムが直接前記高速描画機構に対して描画指示を出すことにより描画処理を行う図形処理方式であって、

前記ユーザプログラムからの描画指示を蓄えるFIFOを2本有し、そのFIFOの切替え機能をもつことを特徴とする図形処理システムにおける描画同期方式。

【請求項2】 前記FIFOは、前記サーバ用のFIFOと、前記複数のクライアント機器のうち前記サーバに接続されていないクライアント機器の描画データを受け取るFIFOであることを特徴とする請求項1に記載の図形処理システムにおける描画同期方式。

【請求項3】 前記複数のクライアント機器及び前記1つのサーバと前記FIFOとはデータバスを介して接続され、前記2本のFIFOはいずれか1つを選択する切替スイッチを介して前記高速描画機構に接続され、当該高速描画機構の出力を前記表示装置に表示することを特徴とする請求項1又は2に記載の図形処理システムにおける描画同期方式。

【請求項4】 複数のクライアント及び1つのサーバと、バッファとして前記複数のクライアント機器及び1つのサーバの描画データを受け取るFIFOと、前記FIFOの描画データを画像処理する描画機構と、該描画機構の出力を表示する表示装置とからなる図形処理システムにおける描画同期方式であって、前記FIFOは、前記サーバの描画データを受け取るFIFOと、前記複数のクライアントのうち前記サーバを介さないクライアントの描画データを受け取る1つのFIFOとから構成され、前記2つのFIFOの各出力を切り換えて前記描画機構に入力することを特徴とする図形処理システムにおける描画同期方式。

【請求項5】 前記複数のクライアント機器はそれぞれユーザプログラムに従って動作しており、前記サーバに接続されたクライアント機器は前記ユーザプログラムに従って前記サーバに描画データを出力し、前記サーバはマルチウインドウ処理して描画データを形成してグラフィック・アクセラレータの前記描画機構に出力し、前記描画機構は前記サーバからの描画データを画像処理して前記表示装置に出力することを特徴とする請求項4に記載の図形処理システムにおける描画同期方式。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、図形処理システムにおける描画同期方式に関し、特に描画時におけるユーザプログラム間でのプログラム間描画同期方式に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、情報伝達の高速化及び効率化、多様化が要求されており、情報処理技術の向上とともに画像処理技術の向上が図られている。例えば、効率よく情報を伝達する方法として、静止画や動画を混在する複数の映像データを同一画面上にウインド表示するマルチウインド表示装置が開発され、さらにマルチウインド表示装置の表現能力の向上、画像処理の効率が図られつつある。このようなマルチウインド表示装置として、1つのディスプレイ装置と、複数の汎用パーソナルコンピュータと、複数の汎用パーソナルコンピュータからの画像データを蓄積するフレームメモリとを備え、フレームメモリ上に複数種の画像データを重ね合わせた画像データを蓄積し、この重ね合わせた画像データをディスプレイ装置に画像表示している。この際、動画を混在する場合には、静止画像上に動画像をスーパインポーズする方式が採られている。かかるマルチウインド表示装置の表現能力は、キャラクタの大小変更、色情報の変更、フレームメモリへの書込み方法程度のもので、表現能力の拡大に限度があり、この表現能力の拡大には、画像形成の高速化が第1に寄与するものである。

【0003】ここで、ディスプレイの画面にマルチウインドウ表示を得る「X-ウインドウシステムのX-サーバ」として、特開平6-250810号公報に示されているのは、複数のクライアントとの間でXプロトコルによる通信を行うことで個々の描画データの採受を制御するメインプロセッサと、このメインプロセッサの通信処理で取り込むクライアント別の描画データを個々に並列的に描画処理してグラフィックディスプレイのフレームバッファに書き込む複数のグラフィックアクセラレータとを備えたことを示している。しかし、この構成では並列処理が可能であっても、設備コストが多額となり、また現代の多彩なシステムには合致せず、フノキシブルなシステム構成が必要である。

【0004】また、会議等を使用される情報表示機器、展示室・ロビーに設置される案内情報揭示装置等、複数の映像データを同一画面上にウインド表示するマルチウインド表示装置の「マルチウインド同期制御方式」として、特開平6-274140号公報に示されているのは、一つの制御手段と、コマンド発行部と処理部とを有する複数の画像処理手段と、システムの基準となる基準クロック発生部と、該基準クロック発生部のクロックからコマンド発行部や制御部に各種のクロックを出力する動作クロック作成部とから構成され、上記制御手段の制御の下で、上記画像処理手段が処理部で作成した描画データをコマンド発行部のコマンド発行する際に、各画像処理手段のコマンドの動作開始時期と動作停止時期とを定めておき、その時分割的な定めに応じて、マルチウインドウ表示するようにしている。しかし、サーバとして動作する制御手段は単に各画像処理手段の入出力を制御

するだけで、通常のサーバの役割、データを受け取り、データ処理して他方に便利なデータに変換して送出するようなことはなく、システム的な合理的な動作を示すものではない。また、画像処理手段から直接表示合成出力部に指示する直接命令的なシステムも示されていない。

【0005】ここで、従来の図形処理システムの構成を図3を用いて説明する。図形処理システムは、図形描画をハードウェア的に処理し、高速な図形描画を行う高速描画機構106と、図形の描画指示を行うCPU101と、CPU101からの描画命令及び描画データを蓄える1つのFIFO(First In First Out)-Buffer303と、CPU101とFIFO-Buffer303間のデータの採受を行うデータバス102と、CPU101からの描画命令及び描画データを解釈、実行する高速描画機構106によって図形描画処理を行い、その描画データを表示するディスプレイ107とによって構成される。ここで、FIFO303は、データバス102からの描画データ及び描画命令を一時的に蓄え、順次出力するバッファとしての機能を有する高速メモリである。また、図上、CPU101がデータバス102上に複数有る場合には、描画データが混在しないように、例えばイーサネットタイプのバスとして、所定の順序でFIFO303が描画データを受け取り、高速描画機構106で複数のCPU101の画像を、例えば画像専用のDSPを用いて画像処理を行い、マルチウインドとしてディスプレイ107に表示する。

【0006】次に、CPU101上で動作するユーザプログラムについて、図4を用いて説明する。ユーザプログラムは、以下の2種類の描画方式をもつ。

(1) クライアントA401のように、サーバ404に対し描画要求を行い、サーバ404はその描画要求を解釈し、高速描画機構106に対して描画命令を発行することにより描画を行う「クライアント・サーバ描画方式(以下、「CS描画方式」と称する)」。

(2) クライアントB402およびクライアントC403のように高速描画機構106に対して、直接描画命令を発行することにより描画を行う(以下、「直接描画方式」と称する)。

【0007】また、高速描画機構106への描画命令にも、

(a) 1つの描画命令の発行で、描画処理が完了するもの(以下、「 α 型命令」と称する)で、1つのCPUからの描画データを、そのCPUが望む画像を品質を高めてディスプレイ107に表示することができる。

(b) 複数の描画命令の組み合わせをまとめて発行することによって、描画処理が完了するもの(以下、「 β 型命令」と称する)で、1つのCPUから複数の描画命令を指示される場合と、複数のCPUから個々に描画命令を指示される場合があり、それぞれの描画命令に従って、マルチウインド形式で1つのディスプレイに表示す

ることができる。という2種類が存在する。

【0008】ここで、「直線描画方式」は α 型命令のみを、「CS描画方式」は α 型命令および β 型命令の両方を使用するようにする。

【0009】また、図4に示すシステムで、 β 型命令は複数の命令をまとめて発行する必要があるために、 β 型命令を連続的にまとめた β 型命令列の発行が終了するまでは、他のユーザプログラムが α 型命令もしくは β 型命令列を発行することを禁止させる必要がある。

10 【0010】 β 型命令列を発行するのは、「CS描画方式」であるが、この方式の場合には、高速描画機構106へ描画命令を発行するのはサーバのみであり、サーバは1つのディスプレイに対しては、システム上に1つしか存在しないために、 β 型命令列を複数のユーザプログラムが同時に発行することはない。しかしながら、 α 型命令を発行する「直接描画方式」のユーザプログラム(クライアント)は、システム上に複数存在するため、

20 【0011】従来のクライアント及びサーバにおける描画同期処理を、図5のフローチャートを用いて説明する。処理501において、描画フラグのロックを行い、処理502において、ロックが成功したかどうかをチェックする。このときの他のプログラムが先に描画フラグをロックしていた場合には、処理501で行ったロック処理には失敗し、処理501に戻る。他のプログラムによるロックが行われていない場合にはロック処理は成功し、処理503において描画命令を高速描画機構106に発行する。

30 【0012】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、この図3に示す描画同期処理システムは、描画命令を高速描画機構に発行するためのFIFOが1つしか存在しないため、図4に示すユーザプログラムにおけるクライアントおよびサーバとともにロック判断処理回路が必要であるために、双方で描画同期処理のための時間をついやす点にある。

40 【0013】[発明の目的]本発明の目的は、「直接描画方式」のクライアントから描画同期処理をなくすことにより、それについやす処理時間をなくし性能を向上させることにある。

【0014】

【課題を解決するための手段】本発明では、1つの描画命令の発行で描画処理が完了する α 型命令を発行するためのFIFOと、複数の描画命令の組み合わせをまとめて発行することによって描画処理が完了する β 型命令を発行するためのFIFOとの2つのFIFOを有する。

50 【0015】本発明は、図形の描画処理手段を有する描画専用の特別な装置(高速描画機構)を有し、前記図形を表示装置に表示するマルチウインドウ環境の図形処理

システムにおいて、ユーザプログラムが直接、前記高速描画機構に対して描画指示を出すことにより描画処理を行う図形処理方式で、ユーザプログラムからの描画指示を蓄えるFIFOを2本有し、そのFIFOの切替え機能をもつことを特徴とするプログラム間の描画同期方式を提供する。

【0016】また、本発明は、図形の描画処理手段を有する描画専用的高速描画機構を有し、前記図形を表示装置に表示するマルチウインドウ環境の図形処理システムにおいて、複数のクライアント機器及び1つのサーバと

10 が動作している各々のユーザプログラムが直接前記高速描画機構に対して描画指示を出すことにより描画処理を行う図形処理方式であって、前記ユーザプログラムからの描画指示を蓄えるFIFOを2本有し、そのFIFOの切替え機能をもつことを特徴とする。

【0017】また、当該図形処理システムにおける描画同期方式において、前記FIFOは、前記サーバ用のFIFOと、前記複数のクライアント機器のうち前記サーバに接続されていないクライアント機器の描画データを受け

20 けるFIFOであることを特徴とする。さらに、前記複数のクライアント機器及び前記1つのサーバと前記FIFOとはデータバスを介して接続され、前記2本のFIFOはいずれか1つを選択する切換スイッチを介して前記高速描画機構に接続され、当該高速描画機構の出力を前記表示装置に表示することを特徴とする。

【0018】さらに、本発明は、複数のクライアント及び1つのサーバと、バッファとして前記複数のクライアント機器及び1つのサーバの描画データを受け

30 けるFIFOと、前記FIFOの描画データを画像処理する描画機構と、該描画機構の出力を表示する表示装置とからなる図形処理システムにおける描画同期方式であって、前記FIFOは、前記サーバの描画データを受けけるFIFOと、前記複数のクライアントのうち前記サーバを介さないクライアントの描画データを受けける1つのFIFOとから構成され、前記2つのFIFOの各出力を切り換えて前記描画機構に入力することを特徴とする。

【0019】また、上記図形処理システムにおける描画同期方式において、前記複数のクライアント機器はそれぞれユーザプログラムに従って動作しており、前記サーバに接続されたクライアント機器は前記ユーザプログラムに従って前記サーバに描画データを出力し、前記サーバはマルチウインドウ処理して描画データを形成してグラフィック・アクセラレータの前記描画機構に出力し、前記描画機構は前記サーバからの描画データを画像処理して前記表示装置に出力することを特徴とする。

【0020】〔作用〕クライアントは α 型命令のみを使用しているために、サーバや他のクライアントに対してそれぞれの描画同期処理を行う必要はなく、 β 型命令を使用しているサーバのみがサーバに接続されたクライアントとの描画同期処理を意識すればよく、各FIFOに

よって同期処理を行うことが可能である。

【0021】本発明では、FIFOを α 型命令用と β 型命令用の2つ有することにより、クライアントからの描画同期のための処理をなくし、クライアントの描画性能を向上する。

【0022】

【発明の実施の形態】

〔第1実施形態〕本発明の第1の実施形態によるシステム構成を、図1を用いて説明する。基本構成は、図3と同様であるが、高速描画機構106に対しての描画命令を蓄えるためのFIFOを、1つの描画命令の発行で描画処理が完了する α 型命令が使用する α -FIFO103、複数の描画命令の組み合わせをまとめて発行することによって描画処理が完了する β 型命令が使用する β -FIFO104の2本に増やし、高速描画機構106がそのどちらのFIFOからデータを得るかをCPU101の制御の下で切替えるためのFIFO切替え装置105を追加している。

【0023】ここで、高速描画機構106は、2次元又は/及び3次元描画を可能とし、ワイヤードロジックやDSP又は描画用3DRAM等を用い、高速動作であることが好ましいが特に限定せず、通常の線、三角、四角、丸画像の形成や塗りつぶし、領域コピーを示すBITBLT、奥行き評価、スムージング、拡大・縮小、伸長・圧縮、描画データの補間・間引き等のいずれかを行う画像処理回路であればよい。また、上記FIFO切替え装置105はメカニカルなスイッチは遅くて好ましくないが、いわゆるCPUのレジスタを切り換えたり、MOSタイプの半導体切替えスイッチであったり、またFIFO103、104のイネーブル端子をオン・オフ制御して切り換える方式であることも可能である。また、FIFO103、104は、例えば512kWord、1024kWord(1Word=32bit)のDRAMを用いて、バッファやデータ格納の役目も担っている。

【0024】図1において、図形処理システムは、さらに、各クライアントやサーバからの描画命令により、描画データをマルチウインド形式に表示したり、圧縮された画像データを補間伸長したり、又は拡大縮小したり、画像品質を高めたりする図形描画処理をハードウェア的に処理し、高速な図形描画を行う、例えば画像処理専用のDSP(Digital Signal Processor)等を備えた高速描画機構106と、ユーザプログラムに従って図形の描画指示を行い描画データを送出するCPU101と、CPU101と α -FIFO103、 β -FIFO104間のデータの採受を行うデータバス102と、CPU101からの描画命令及び描画データを解釈実行する高速描画機構106によって形成された描画データを表示するディスプレイ107とによって構成される。

【0025】ここで、 α -FIFO103及び β -FIFO104は、データバス102からの描画データ及び

7

描画命令を一時的に蓄え、順次各描画データの同期の乱れを防止して出力するバッファとしての機能を有する高速メモリである。また、図上、複数のクライアントとなるCPU101及び不図示のサーバがデータバス102上に複数有る場合には、描画データが混在しないように、例えばイーサネットタイプのバスとして、所定のプロトコルに従ってバッファの機能を有するFIFOが後述する方式で描画データを受け取り、高速描画機構106で複数のCPU101の画像を、例えば画像専用のDSPを用いて画像処理を行い、マルチウインドとしてディスプレイ107に表示する。

【0026】次にクライアントおよびサーバの処理を図2を用いて説明する。サーバが複数のCPUからの描画データをまとめた β 型命令を発行する場合には、処理201において、FIFO切替え装置105を使用し、高速描画機構106のバッファとしての機能を有するFIFOを α -FIFO103から β -FIFO104に切替える。このことにより、高速描画機構106が描画命令を受け取るFIFOが β -FIFO104に変更されるため、高速描画機構106は β -FIFO104にロックされた状態となり、 α -FIFO103を使用する α 型命令を受け取らないことになる。つぎに、処理202において、 β -FIFO104に対して β 型命令を発行する。命令発行が終了したら、処理203においてFIFOを β -FIFO104から α -FIFO103に切替える。このことにより今まで α -FIFO103に蓄積されてきた α 型命令の実行が開始される。

【0027】つぎに、クライアントが α 型命令を発行する場合には、処理204において α -FIFO103に α 型命令を発行する。このときFIFOがサーバによって β -FIFO104に切替えられていた場合には、命令は実行されることなく α -FIFO103に蓄積されていく。

【0028】以上のことにより、サーバだけが描画同期処理を行うことにより、複数のクライアントとサーバ間での描画同期が実現される。従って、クライアントは描画同期処理を実行する必要がないので、システム全体として見た場合、そのハードウェア及びソフトウェアを削減できる。

【0029】〔第2実施形態〕マルチウインドの図形処理システムでは、複数のクライアント111~113とそれらを統合する1つのサーバ114と該サーバ114の描画命令と描画データを受け取るGA(Graphics Accelerator)110とを備えた「クライアント-サーバ」モデル(図10)が使用されてきたが、本モデルでの描画性能は拡張性という面ですでに限界に達しており、従来のシステムのクライアント115, 116とサーバ114とで構成する場合とクライアント117, 118が直接GA110にアクセスし、描画する方式(ダイレクトアクセス)(図11)が近年使用されはじめている。

8

ダイレクトアクセスでは、クライアント117, 118は描画処理のみを行い、ウインドウ移動等の非描画処理はサーバが担当する。通常GA110は1本のFIFOを経由してデータバスに接続され(図9)、コマンドを受け取るために、ウインドウの移動等の非描画処理時には、サーバがその処理を完了するまでは、クライアントが描画コマンドを送信しないように、クライアントとサーバ間で同期処理を行う必要がある。

【0030】そこで本発明は、GA110を2本のFIFO108, 109でデータバスに接続(図6)することにより、クライアント側から同期処理を削除し、クライアントの描画性能を低下させない同期処理を実現する。通常の描画処理では、GA110はFIFO108を経由してデータを受け取る(図7)。クライアント、サーバ共に描画コマンドはFIFO108に送信する(クライアントはFIFO108にのみ送信可能)。

【0031】次に、サーバがクライアントと同期処理を行う必要がある場合には、

(1) サーバはGA110がコマンドを受け取るFIFOをFIFO108からFIFO109に切替える(図8)ことにより、クライアント側の描画コマンドをロック(GA110が受け取らないようにすること)する。これ以降もクライアントはFIFO108にコマンド送信を続ける(FIFO108にはコマンドが蓄積される)。

(2) サーバはFIFO109に対して、コマンドを送信することにより非描画処理を行う。

(3) 処理が終了すると、FIFOをFIFO109からFIFO108に切替えることにより、クライアントの描画コマンドをアンロック(GA110が受け取るようにすること)する。

(4) いままで、FIFO108に蓄積されたコマンド実行が再開される。というステップで、同期処理を実現する。この同期処理により、GAは種々の画像処理は施して、ディスプレイ装置にマルチウインド画像や拡大・縮小画像を表示することができる。

【0032】この同期処理は以下の特徴をもつ。

(a) クライアント側に同期処理のコードが存在しなくてもよい。
(b) クライアントはロック中でもコマンドをFIFO108に送信し続けることが可能(描画処理が停止することはない)なる。

【0033】これらによりクライアントの描画性能を低下させることなく同期処理を実現することが可能となる。

【0034】

【発明の効果】本発明によれば、

(a) クライアントから描画同期処理が削除される。
(b) サーバがFIFOを切替えて描画同期処理を行っている間でも、クライアントは描画命令を α -FIFO

に発行し続けることが可能である。

といった特徴をもつために、画像処理システムの全体の構成を削減するとともに、クライアントの描画処理が高速化される。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明における図形処理システム構成図である。

【図2】本発明における描画同期処理フローチャートである。

【図3】従来の図形処理システムの構成図である。

【図4】ユーザプログラムから高速描画機構への命令の流れ概要図である。

【図5】従来の描画同期処理フローチャートである。

【図6】本発明における図形処理システム構成図である。

【図7】本発明における描画同期処理の切換スイッチの状態図である。

【図8】本発明における描画同期処理の切換スイッチの状態図である。

【図9】従来の図形処理システムの構成図である。

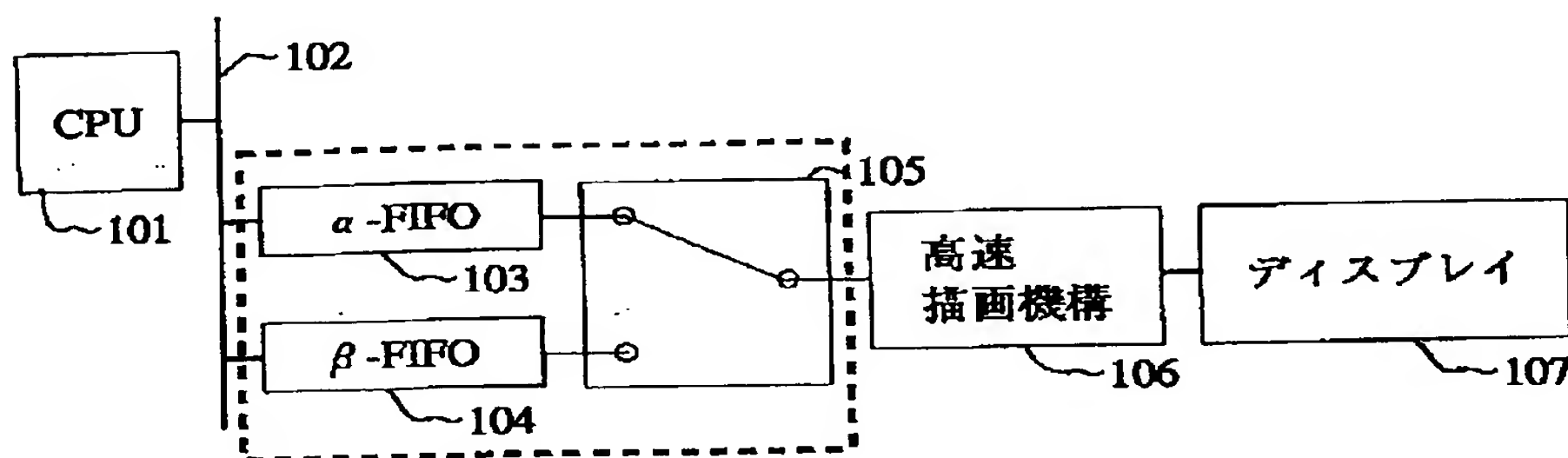
【図10】従来の図形処理システムの構成図である。

【図11】従来の図形処理システムの構成図である。

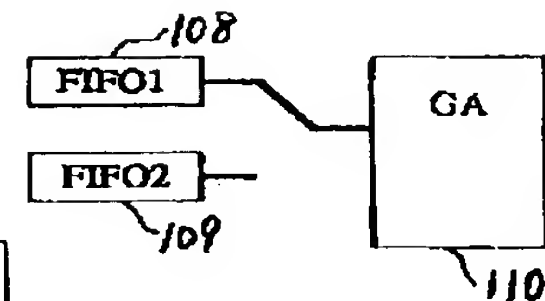
【符号の説明】

- 101 CPU
- 102 データバス
- 103 α -FIFO
- 104 β -FIFO
- 105 FIFO切換回路
- 106 高速描画機構
- 107 ディスプレイ
- 108, 109 FIFO
- 110 GA
- 111~113 FIFO
- 114 サーバ
- 115~118 FIFO
- 303 FIFO
- 401 クライアントA
- 402 クライアントB
- 403 クライアントC
- 404 サーバ

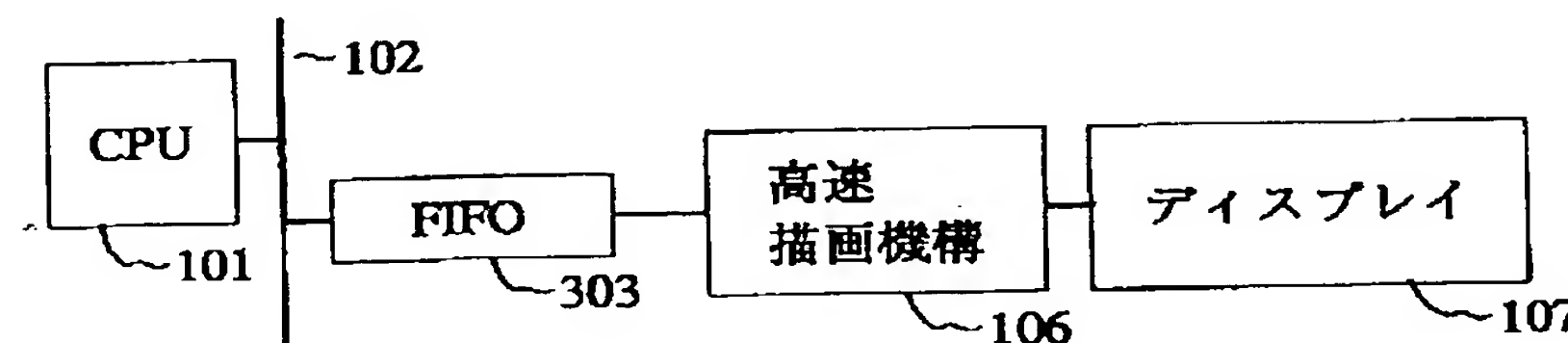
【図1】



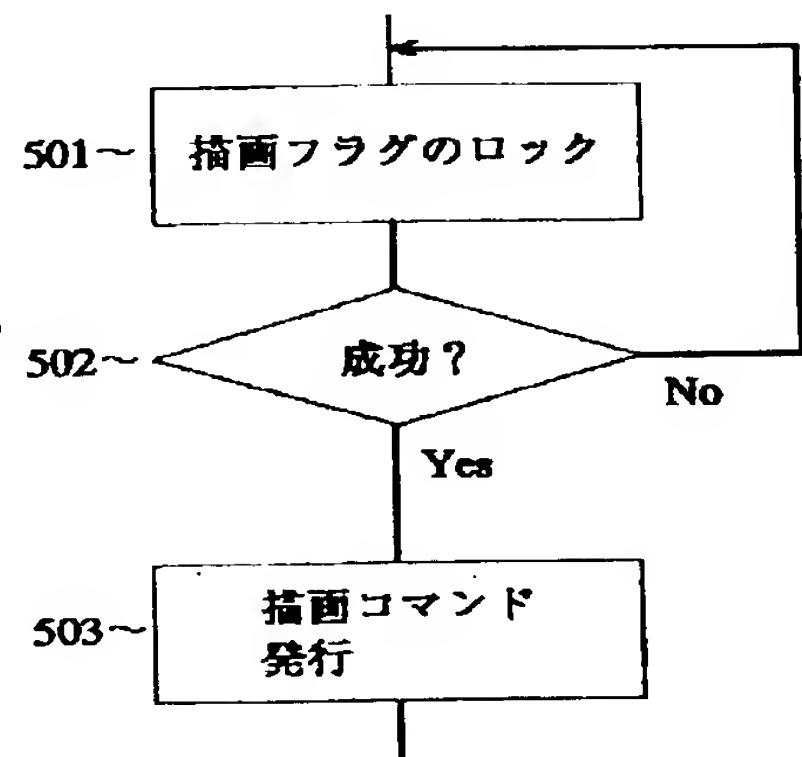
【図7】



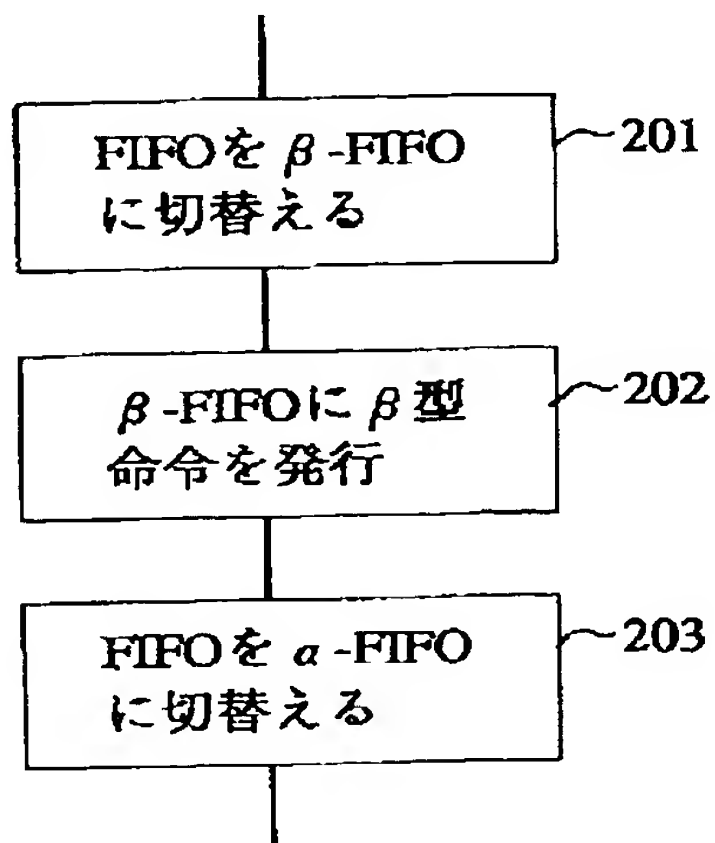
【図3】



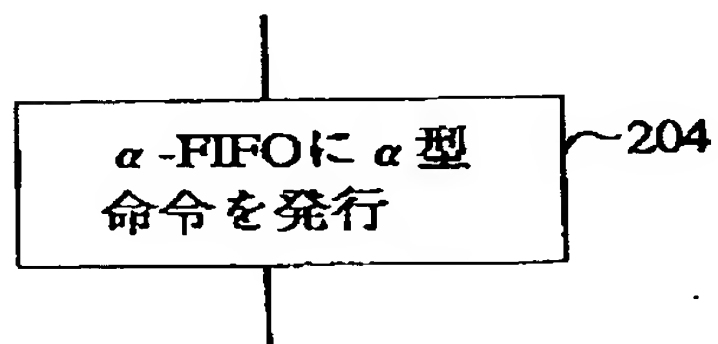
【図5】



【図2】

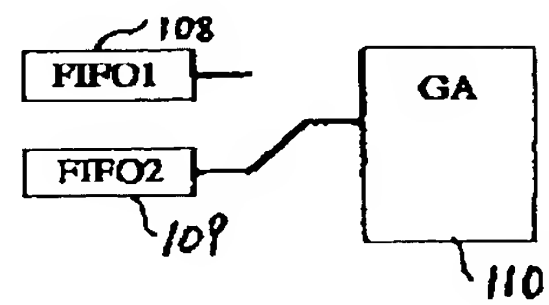


(a)サーバー側の処理

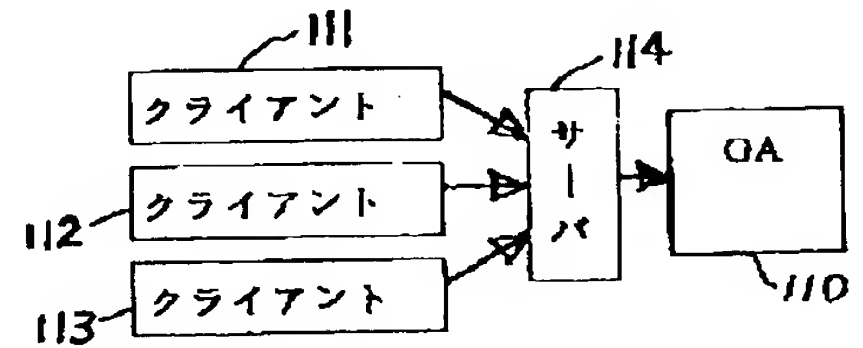


(b)クライアント側の処理

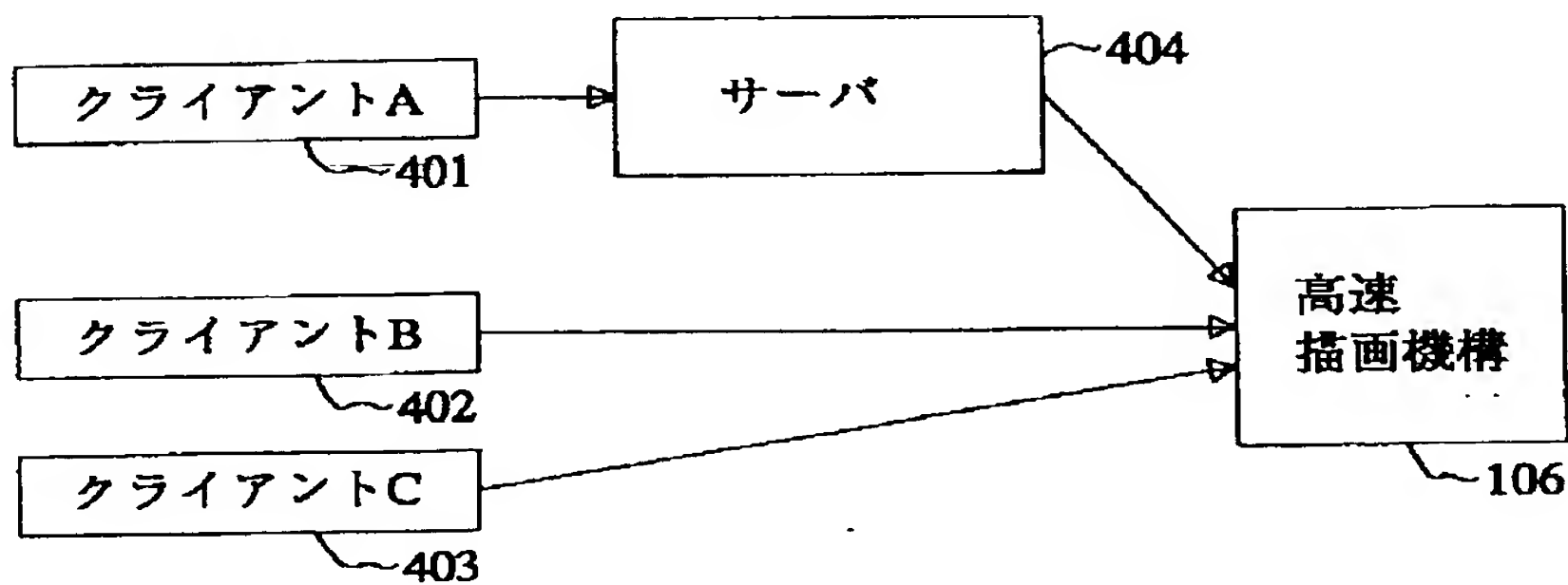
【図8】



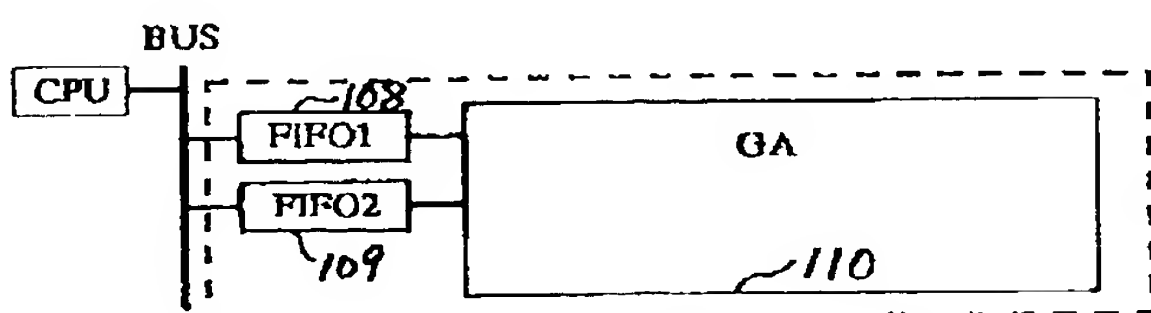
【図10】



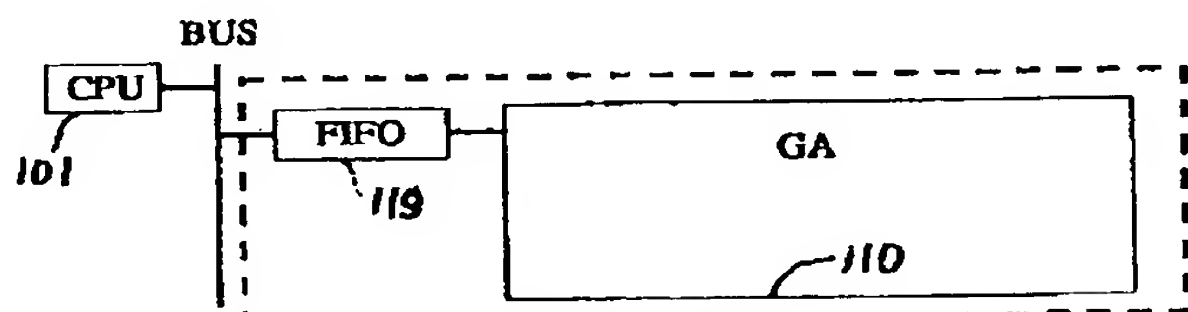
【図4】



【図6】



【図9】



【図11】

